

УДК 69.06:658.012.2

А.В. Гончарук¹

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ «ЗЕЛЕНИХ» СТАНДАРТІВ БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

В магістерській роботі проведений аналіз структури енергетичного забезпечення об'єктів будівельного та житлово-комунального сектору економіки, досліджені світові тенденції розробки та впровадження «зелених» стандартів, які покликані скоротити споживання енергетичних ресурсів, забезпечити зменшення обсягів використання будівельних матеріальних ресурсів та сприяти покращенню екологічного стану сучасних будівель та довкілля, розроблений проект зеленого стандарту для умов України, на прикладі малоповерхового будинку реалізовані інноваційні рішення з метою енергозбереження та забезпечення екологічної безпеки будівельних об'єктів, запропоновані технологічні рішення підвищення термічного опору оболонки будинку шляхом використання ніздрюватого бетону в огорожувальних стінах та віконних перемичках.

Ключові слова: енергозбереження в будівництві, зелені стандарти, стіна, віконна перемичка теплоізоляційний ніздрюватий газобетон.

Summary

In the master's work an analysis of the structure of energy supply was conducted objects of the building and housing and communal sector of the economy, the world tendencies of development and implementation of "green" standards, which are intended to reduce energy consumption, provide reduction of volumes of use of building material resources and promote improvement of the ecological state of modern buildings and the environment, developed a draft green standard for the conditions of Ukraine, on the example of a low-rise building, innovative solutions were implemented for the purpose of energy conservation and environmental safety The proposed technological solutions to increase the thermal resistance of the shell of the building by using nicer concrete in enclosing walls and window jumper.

Key words: energy saving in building, green standards, wall, window jumper, heat-insulating niche aerated concrete

Вступ

Актуальність теми дослідження. Надмірні перевитрати енергії в житлово-комунальному секторі економіки в 2-3 рази в порівнянні з розвиненими країнами ЄС при обмеженості власних енергетичних ресурсів ставить економіку країна на межу виживання. За даними Всесвітнього банку і інших дослідників при будівництві нових об'єктів, капітальному ремонті та реконструкції існуючого житлового фонду можна заощадити 30-60% від енергії, що витрачається на теплозабезпечення існуючих будівель.

Сучасне будівництво будівель з низькими витратами енергії при їх експлуатації набирає обертів у Європі. Після 2010 року в масовому порядку почали зводитися пасивні будинки, в після 2020 року в країнах ЄС поставлене завдання будувати будинки з нульовим споживанням.

Для України проблеми енергозбереження на фоні постійного зростання цін на енергоносії особливо актуальні. Питання енергозабезпечення економіки та економного використання енергії в житловому будівництві потребують вдосконалення нормативної бази щодо підвищення вимог до термічного опору огорожувальних конструкцій сучасних будинків.

З 1 липня 2017 року почали діяти нові ДБН В2.6.31-2016 «Теплова ізоляція будівель», відповідно до яких введено комплексний показник енергоефективності будівлі, як визначальний. Зазначені норми регламентують збільшення коефіцієнта термічного опору зовнішніх огорожуючи

конструкцій, зокрема стін до $3,3 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$ для першої кліматичної зони і до $2,8 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$ для другої зони, що наближує нормативні вимоги до стандартів країн ЄС.

Стратегічна спрямованість економічного розвитку на формування енергоефективної економіки, як в масштабах України в цілому, так і в масштабах окремої галузі передбачає необхідність і важливість зменшення енерговитрат в будівельному секторі економіки.

Дослідження способів підвищення енергоефективності будівель являються актуальними і своєчасними. Застосування енергоощадних методів, технологій і енергоефективних матеріалів при новому будівництві та реконструкції існуючого житлового фонду можна вважати одним з пріоритетних напрямків сучасного розвитку будівельної індустрії. Більше 80% існуючого житлового фонду України потребує утеплення.

При новому будівництві, проведенні реконструкції, капітального ремонту будівель та споруд з метою підвищення їх енергоефективності необхідний комплексний підхід, який забезпечує застосування нових технологій, матеріалів, обладнання які дозволяють знижувати тепловтрати в процесі їх експлуатації. Важлива роль віддається використанню енергоекономічних об'ємно-планувальних і конструктивних рішень і заходів, застосування енергоефективного обладнання і регулюючих засобів в тому числі нетрадиційних систем енергозабезпечення.

Екологічна або «зелена» архітектура, сучасна нормативна база покликана знайти оптимальний баланс між природою і урбанізованою міським середовищем, не завдаючи екологічних збитків природі. Нове «зелене» будівництво, має залучати енергію для свого життєзабезпечення з альтернативних джерел: ґрунт, вода (теплові ґрунтові і водяні насоси), повітря (природна вентиляція, вітрогенератори), сонце (сонячні панелі і сонячні колектори). На сьогодні надзвичайно важливо підвищити термічний опір «оболонки» будівлі, це мінімізувати втрати теплової енергії через стіни і вікна.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є зменшення енергоємності будівництва та підвищення екологічної безпеки будівельних об'єктів шляхом науково-методологічних основ впровадження «зелених» стандартів в будівельній галузі.

Для реалізації даної мети необхідно вирішити наступні задачі:

- дослідити структуру енергетичного забезпечення об'єктів будівельного та житлово-комунального сектору економіки;
- провести аналіз світових тенденцій щодо розробки та впровадження «зелених» стандартів з метою енергозбереження та забезпечення екологічної безпеки будівельних об'єктів;
- дослідити концептуальні підходи поширення «зелених» стандартів в будівельній галузі;
- провести аналіз структури сучасних стінових матеріалів, дослідити сучасні тенденції виробництва та використання енергоефективних екологічно чистих будівельних виробів, матеріалів, інших інноваційних конструктивних рішень;
- провести аналіз основних положень сертифікації, паспортизації будівель відповідно до нормативно-правової бази України та розробити проект «зеленого» стандарту для умов України;
- запропонувати реалізацію сучасних «зелених технологій» на прикладі малоповерхового котеджного будівництва;
- дослідити сучасні тенденції виробництва та використання інноваційних енергоефективних огорожувальних будівельних матеріалів, виробів для будівництва енерго пасивних будинків;
- визначити економічну ефективність запропонованих технічних рішень на прикладі котеджного будівництва.

Результати дослідження

Низька енергоефективність значної частини будівель (тепловтрати через огорожувальні конструкції будинків в Україні складають до 70 % всіх загальних втрат, а в країнах Західної Європи вони становлять 38 – 44 %, тобто вдвічі менше) зумовлює необхідність їх теплової санації, капітальних ремонтів і реконструкції. Реалізація комплексу заходів із підвищення теплової ефективності житлових будинків (особливо перших масових серій) дозволить знизити на 40 % тепловтрати, перш за все за рахунок належної теплоізоляції зовнішніх стін будівель, і забезпечити низькі експлуатаційні витрати [1]. При будівництві нових житлових будинків передбачається використання таких стінових матеріалів, або конструктивних рішень коли досягаються показники нормативних вимог термічного опору. На сьогодні єдиним стіновим матеріалом з якого можуть бути

виконані зовнішні одношарові стіни прийнятної товщини являється дерево або ніздрюватий бетон. (табл. 1). Як свідчить європейський досвід багатшарові стінові конструкції через 10-15 років експлуатації можуть потребувати ремонту.

Табл.1.- Порівняльна товщина стін для забезпечення термічного опору $3,3 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ [2].

Стіновий матеріал	Середня густина, $\text{кг}/\text{м}^3$	Товщина стіни, м	Трудозатрати, люд.год/ м^2	Коефіцієнт теплопровідності, $\text{Вт}/\text{м} \cdot \text{К}$
Газобетон	300	0,31	7,1	0,09
Газобетон	400	0,36	7,1	0,11
Силікатна цегла	1850	2,53	13,1	0,7
Глиняна цегла	1800	2,31	13,1	0,6
Керамзитобетон	900...1000	1,85	7,8	0,33...0,44
Керамзитобетон	1600...1800	2,42	7,8	0,67...0,80
Арболіт на цементі	300	0,462	7,8	0,14

В Україні сьогодні жоден стіновий матеріал не демонструє таких високих темпів зростання обсягу виробництва і продажів, як газобетон автоклавного тверднення (Autoclaved aerated concrete - AAC). За даними всеукраїнської асоціації виробників автоклавного газобетону з 2000 року обсяг його виробництва зріс з 100 тис. м^3 до 3,7 млн м^3 , а його питома вага в структурі стінових матеріалах перевищили 52%.

Враховуючи те, що коефіцієнт теплопровідності залізобетону становить $1,69 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$, а газобетону $0,08\text{-}0,09 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$, що майже в 20 раз більше ніж газобетону. Цілком очевидно що втрати тепла через зовнішні стіни по всій площі фасаду будуть значно зменшені після заміни залізобетонних віконних перемичок на армовані газобетонні або збірно-монолітні.

Віконні перемички мають бути виконані з автоклавного газобетону або безпосередньо на будівельному майдані з використанням U подібних газобетонних елементів з додатковим термовкладишем з пінополістиролу (рис.1). Іншим варіантом вирішення цієї задачі є виробництво газобетонних армованих перемичок на заводських умовах та доставка їх на кожний будівельний об'єкт.

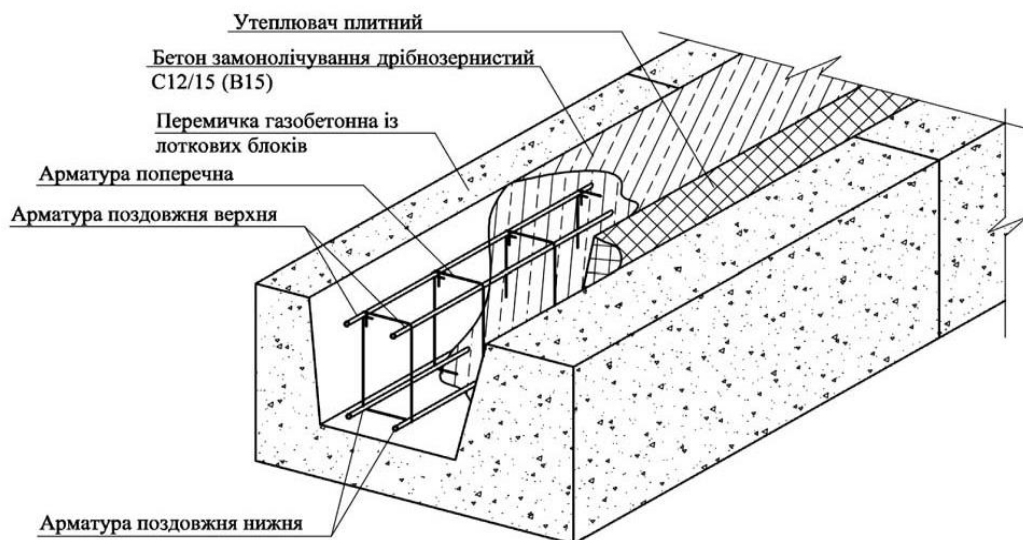


Рис. 1. Конструктивне рішення виконання перемички з підвищеним термічним опором відповідно до настанови з проектування та улаштування конструкцій будівель із застосуванням виробів із ніздрюватого бетону автоклавного тверднення [3].

В оболонці будинку крім огорожувальних стін приблизно такі ж самі втрати теплової енергії приходить на вікна. Для створення енергозберігаючих склопакетів були розроблені спеціальні енергозберігаючі стекла з селективними оптичними властивостями, які здатні відображати від поверхні скла енергію довгохвильового інфрачервоного діапазону, що веде до зменшення теплових втрат з приміщень будівель [4].

Складання енергетичного паспорта об'єктів до 2009 року було факультативним. З 01.01.2009 року енергетичний паспорт є обов'язковою частиною проектної документації для житлових і громадських будівель. В Україні клас енергетичної ефективності будинку позначається латинськими літерами «А», «В», «С», «D», «Е», «F». Літера «А» відповідає будинкам з найкращими показниками енергетичної ефективності, Реалізація в повній мірі закону України «Про енергоефективність будівель» має наблизити країну до появи будинків з нульовим споживанням енергоресурсів, які відповідають міжнародним стандартам. Саме тому в світовій практиці найбільшого успіху в зеленому будівництві досягли за допомогою стандартів, які задають рейтингові системи оцінки - таких, як екологічні системи LEED (США) і BREEAM (Великобританія), DGNB (Німеччина), що дозволяють оцінити різнобічні аспекти будівлі.

В ході сертифікації об'єкту нараховується певна кількість балів. Чим більше «зелених» характеристик, тим більше балів і вище ступінь «зеленого» сертифіката, який видається в результаті. Структура «зелених» критеріїв стандарту BREEAM передбачає врахування таких ключових позицій як : Управління; Здоров'я; Енергія» Транспорт; Вода; Матеріали; Утилізація відходів; Використання земельної ділянки; Забруднення.

На відміну від звичних нам нормативних документів, «зелені» стандарти не вводять строгих рамок і не наказують застосовувати будь-які конкретні матеріали і рішення, а дозволяють оцінити кожен проект індивідуально. На часі є розробка «зелених» стандартів і в Україні.

Висновки

Житлове будівництво та житлово-комунальний комплекс України споживає до 40% від усіх енергоносіїв які використовуються в економіці країни. Зростання обсягів будівництва та малоповерхового житло потребує суттєвого зростання потреб в енергоефективних будівельних матеріалах, конструкціях, а також витрат теплової енергії.

Вдосконалення нормативної бази щодо зменшення витрат в будівництві, впровадження «зелених» стандартів, використання яких стрімко зростає в світі сприяє наближенню енергоємності будівництва до європейських стандартів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Куденко Г. О. Перспективи енергозбереження в житлово-комунальному господарстві України / Г. О. Куденко, Д. С. Кадермеева // Стратегічні пріоритети. – 2006. – № 1. - С. 144-149.
2. Сердюк В. Р. Тенденції виробництва керамзиту та використання керамзитобетону в сучасному будівництві [Текст] / Вісник ВПІ. – 2018. – № 3(138). – С. 14-22.
3. ДСТУ-Н Б В.2.6-202:2015 Настанова з проектування та улаштування конструкцій будівель із застосуванням виробів із ніздрюватого бетону автоклавного твердження. К. Мінрегіонбуд 2016. - М: Миннефтехимпром СССР, 2004. 98 с.
4. Сердюк В. Р. Тенденції використання сучасних вікон для житлових будинків / В. Р. Сердюк, А. В. Гончарук// Інноваційні технології в будівництві. Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції 13-15 листопада 2018 р. – Вінниця: ВНТУ, 2018 – 456 с. – С.13-17.
5. Гончарук А.В. Організаційно-технологічні рішення впровадження «зелених» стандартів будівництва в Україні.

Гончарук Анастасія Василівна - магістр групи 2Б-17мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: «ressisute@gmail.com

Науковий керівник: Сердюк Василь Романович — д-р техн. наук, професор, кафедри будівництва, міського господарства та архітектури Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Goncharuk Anastasiya V. - master of group 2B-17mi, Faculty of Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: «ressisute@gmail.com

Scientific supervisor: Vasyl Romanovich Serdyuk - Dr. Tekhn. Sciences, Professor, Department of Construction, Urban Management and Architecture Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya